

## 論文内容要旨

報告番号	甲 先 第 <b>342</b> 号	氏 名	鈴木 昭浩
学位論文題目	Construction of comprehensive effective utilization method of biomass constituent using high temperature and high pressure steam treatment (バイオマス構成成分の高温高压水蒸気処理を用いた総合的有効利用法の構築)		
<p>           バイオマスを効率的に有効利用するために、バイオマスリファイナリーシステムの構築を検討した。植物性バイオマスの中でも食料と競合しないリグノセルロース系バイオマスの構成成分である、リグニンとセルロースを利用に着目し研究を行った。バイオエタノールやセルロースの糖化などの利用法では酵素を使用する。しかし、現在セルラーゼなどのセルロースを分解する酵素は活性が低いことや高価なことなどの問題点があり、研究段階から先に進んでいない。よって、酵素を使用せずにバイオマスを利用する方法が必要である。そこで、私はリグニンエポキシ樹脂 (LGEP) とセルロースナノファイバー (CNF) に注目した。エポキシ樹脂は現在、石油資源であるビスフェノール A から合成され、硬化剤には毒性の強いアミン系硬化剤が使用されることが一般的であり、環境負荷の少ないリグニンを樹脂原料と硬化剤に利用することで、環境問題等の解決策になると考えられる。さらに、CNF に関してはすでに商品化され利用されている。現状では、コスト面などの問題等が存在するが、利用用途が幅広く、利用価値が高いためバイオマスの有効利用法として注目した。         </p> <p>           今回の研究では高温高压水蒸気処理を用いることで、環境負荷を削減し、利用しやすい形でのバイオマス構成成分の分離を行った。         </p> <p>           高温高压水蒸気処理で分離したセルロースまたはホロセルロースをグラインダーによって解繊し、ナノファイバーを作成した。作成した CNF の SEM 観察、強度試験などから CNF 作成の際に高温高压水蒸気処理が与える影響について検討を行った。         </p> <p>           また、高温高压水蒸気処理によって分離したリグニン (有機溶媒可溶リグニン) にエピクロロヒドリンによってエポキシ基を付加させリグニンエポキシ樹脂を合成した。硬化剤として有機溶媒可溶リグニンを使用し、作成した硬化物と市販の一般的なエポキシ樹脂と硬化剤の硬化物の強度と熱特性を比較し、リグニンエポキシ樹脂が従来のエポキシ樹脂の代替物として利用できるのか検討した。         </p> <p>           さらに、高温高压水蒸気処理後、洗浄を目的として水抽出を行う。その際に抽出される抽出物の中には、グルコースなどの単糖や低分子のフェノール化合物が多く含まれている。フェノール化合物は抗酸化作用を示すものが多く、これらの利用法を抗酸化に注目して検討した。抽出物の成分分析と抗酸化活性試験を行い、水抽出成分の有効性を検討した。         </p> <p>           水蒸気処理によって精製したホロセルロースから CNF を作成できた。処理蒸気圧力を変化させることで様々な強度、分子量を示す CNF を作成することができた。         </p> <p>           分離したリグニンからリグニンエポキシ樹脂の合成とリグニンを硬化剤としたリグニンエポキシ樹脂硬化物を作成することができた。作製した硬化物は市販の石油由来のエポキシ樹脂硬化物と比較して同等の強度を示し、ハンダ耐熱温度の 250℃を上回る耐熱性を示した。         </p>			

得られた水抽出物は抗酸化作用を示すことが示された。抗酸化を示す化合物がフェノール化合物であることが示され、リグニン分解物であることが示唆された。

高温高压水蒸気処理によってバイオマスを分離精製することができ、分離した成分を有効利用することができた。